

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)
Nobuhiro AIHARA) Group Art Unit: Unassigned
Application No.: Unassigned) Examiner: Unassigned
Filed: September 20, 2001)
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS,)
IMAGE PROCESSING...)
)
)
)
)

J1000 U.S. PTO
09/955940
09/20/01



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2000-292134

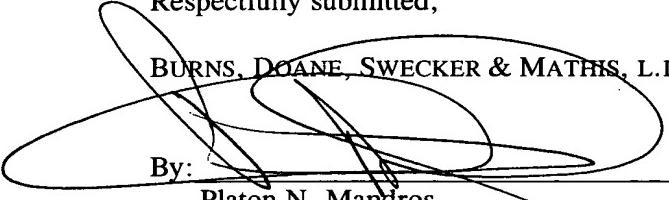
Filed: September 26, 2000

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: September 20, 2001

By: 
Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11000 U.S. PRO
09/955940
09/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 9月26日

出願番号

Application Number:

特願2000-292134

出願人

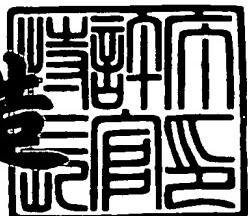
Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2001年 5月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3050485

【書類名】 特許願
【整理番号】 1001552
【提出日】 平成12年 9月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06T 1/00
 H04N 1/60

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミ
 ノルタ株式会社内

【氏名】 粟飯原 達宏

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100096792

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を撮像して得られる画像を受信する受信手段と、前記受信された画像を均等色空間上の色信号に変換する変換手段と、前記受信された画像の性質を示すシーン情報を判定する判定手段と、前記判定されたシーン情報に応じて、前記画像を補正するレベルを決定する決定手段と、

前記決定された補正レベルにしたがって、前記画像を前記均等色空間で補正する補正手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項2】 前記変換手段が前記受信された画像を変換する均等色空間は、明度、色相および彩度の成分を有し、

前記決定手段は、前記変換された画像の明度、色相および彩度ごとに前記補正レベルを決定する、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記決定手段が決定する補正レベルは、補正しないレベルを含む、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記変換手段が前記受信された画像を変換する均等色空間は、明度、彩度および色相の成分を有し、

前記判定手段は、前記変換された画像の明度、彩度および／または色相の色信号に基づきシーン情報を判定する、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記判定手段は、シーン情報の入力を受付ける受付手段を含む、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記変換手段が前記受信された画像を変換する均等色空間は、少なくとも色相を成分に有し、

前記補正手段は、メディアンフィルタまたは最頻フィルタを用いて色相の色信号を補正する、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記受信された画像を複数の矩形領域に分割する分割手段と

前記変換された色信号に基づき前記複数の矩形領域から特定の色相を含む特定矩形領域を検出する検出手段とをさらに備え、

前記決定手段は、前記検出された特定矩形領域に対しては特定の補正レベルを決定する、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項8】 被写体を撮影して得られる画像を受信する受信手段と、

前記受信された画像を複数の矩形領域に分割する分割手段と、

前記受信された画像を均等色空間上の色信号に変換する変換手段と、

前記変換された色信号に基づき前記複数の矩形領域それぞれの属性を検知する検知手段と、

前記検知された属性に応じて、前記矩形領域ごとに補正するレベルを決定する決定手段と、

前記決定された補正レベルにしたがって、前記矩形領域ごとに前記受信された画像を前記均等色空間で補正する補正手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項9】 前記変換手段が前記受信された画像を変換する均等色空間は、明度、色相および彩度の成分を有し、

前記決定手段は、前記変換された画像の明度、色相および彩度ごとに前記補正レベルを決定する、請求項8に記載の画像処理装置。

【請求項10】 被写体を撮像して得られる画像を受信するステップと、

前記受信された画像を均等色空間上の色信号に変換するステップと、

前記受信された画像の性質を示すシーン情報を判定するステップと、

前記判定されたシーン情報に応じて、前記画像を補正するレベルを決定するステップと、

前記決定された補正レベルにしたがって、前記画像を前記均等色空間で補正するステップとを含む、画像処理方法。

【請求項11】 被写体を撮像して得られる画像を受信するステップと、

前記受信された画像を均等色空間上の色信号に変換するステップと、

前記受信された画像の性質を示すシーン情報を判定するステップと、

前記判定されたシーン情報に応じて、前記画像を補正するレベルを決定するステップと、

前記決定された補正レベルにしたがって、前記画像を前記均等色空間で補正するステップとをコンピュータに実行させる画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関し、特に、デジタルカメラなどで被写体を撮像して得られる画像を補正する画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルカメラ等で撮像した画像や、イメージスキャナ等で読取った画像には、ノイズが含まれることがある。デジタルカメラやスキャナには光電変換素子として電荷結合素子（CCD）が用いられることが多い。CCDは、光の量が弱い場合に感度が低くなるという性質を有する。このため、被写体を逆光状態で撮像した場合などには、撮像された画像の暗い領域に色むらなどのノイズが多く発生することがある。この暗い領域に発生するノイズは、明度が低いため人の目に目立つことはないが、明度を高くする補正処理を画像に施した場合にノイズが目立ってしまう。

【0003】

また、青空などを撮影して得られる画像は、同じ色相の領域を多く含む。この同じ色相が広範囲に広がる領域においては、明るさのノイズは非常に目立ちやすい。さらに、人の顔を撮影して得られる画像では、人の顔を美しく補正するためにノイズを除去するのが望ましい。

【0004】

このようなノイズを除去するために、R（赤）、G（緑）、B（青）の各成分に対して、スムージングフィルタやメディアンフィルタを用いてノイズを除去する補正処理が施される。

【0005】

また、特開平9-247473号公報では、RGBの色成分で表わされる画像データを、より人間の感覚に近い均等色空間上の色信号に変換し、各色信号ごとにスムージングフィルタを用いたノイズ除去処理が提案されている。ここで用いられる均等色空間は、明度、色相および彩度の3つの成分で表わされる。この方法によれば、RGBの各成分に対してスムージング処理を施す場合に比べて、画像データの欠落やノイズの残留をより少なくすることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、RGBのすべての成分に一律にスムージングフィルタを用いたノイズ除去処理を行なう場合は、階調性に乏しい平坦な画像になってしまふといった問題がある。また、明度、色相、彩度のすべての色信号に一律にノイズ除去処理を行なう場合でも、明度成分、色相成分および彩度成分が一様に平滑化されてしまうので、階調性に乏しい平坦な画像になてしまう。

【0007】

明度、色相および彩度の各色信号は、その成分ごとに性質が異なっている。彩度成分や明度成分は単純に彩度と明度の程度を表わした指標であるが、色相成分はどのような色であるかを定めるための指標である。このため、特開平9-247473号公報のように、すべての成分に対して一様にスムージングフィルタを用いた補正処理を行なうと、画像全体に対して一様な重み付け平均が施されることになる。

【0008】

たとえば、赤の画素と青の画素が隣接した場合には、色相成分に対する補正処理により赤と青とを平均した中間色が発生してしまうという問題がある。不要な中間色の発生を防ぐために、たとえば、すべての成分に対して一様にメディアンフィルタを施すことも考えられるが、この場合にも全体的に階調性に乏しい平坦な画像になってしまうという問題があった。

【0009】

この発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、この発明の目的の

1つは、画像を適切に補正することが可能な画像処理装置または画像処理方法を提供することである。

【0010】

この発明のさらに他の目的は、画像を適切に補正することが可能な画像処理をコンピュータに実行させるための画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、画像処理装置は、被写体を撮像して得られる画像を受信する受信手段と、受信された画像を均等色空間上の色信号に変換する変換手段と、受信された画像の性質を示すシーン情報を判定する判定手段と、判定されたシーン情報に応じて、画像を補正するレベルを決定する決定手段と、決定された補正レベルにしたがって、画像を均等色空間で補正する補正手段とを備える。

【0012】

この発明に従えば、被写体を撮像して得られる画像が受信され、受信された画像が均等色空間上の色信号に変換され、受信された画像の性質を示すシーン情報を判定される。そして、判定されたを示すシーン情報に応じて、画像を補正するレベルが決定され、決定された補正レベルにしたがって、画像が均等色空間で補正される。画像の性質を示すシーン情報に応じて補正するレベルが決定されるので、受信された画像に応じて必要なだけの補正がなされる。また、均等色空間で画像が補正されるので、画像の階調性を維持しつつ、画像が全体的にボケるのを防止することができる。その結果、画像を適切に補正することが可能な画像処理装置を提供することができる。均等色空間は、マンセル表色系、 $L * a * b *$ 表色系、 $L * u * v *$ 表色系、CIE表色法、DIN方式、オストワルト(Ostwald)表示などの表示方式で表される色空間が含まれる。

【0013】

好ましくは、画像処理装置の変換手段が受信された画像を変換する均等色空間は、明度、色相および彩度の成分を有し、決定手段は、変換された画像の明度、

色相および彩度ごとに補正レベルを決定する。

【0014】

この発明に従えば、変換された画像の明度、色相および彩度ごとに補正レベルが決定される。このため、明度、色相および彩度どとに決定された補正レベルにしたがって、明度、色相および彩度ごとに画像が補正される。その結果、画像の階調性を維持しつつ、画像が全体的にボケるのを防止した画像処理装置を提供することができる。

【0015】

好ましくは、画像処理装置の決定手段が決定する補正レベルは、補正しないレベルを含む。

【0016】

この発明に従えば、補正レベルには、補正しないレベルが含まれるので、不要な場合には画像が補正されない。このため、不要な補正が行なわれるのを防止することができる。

【0017】

好ましくは、画像処理装置の変換手段が受信された画像を変換する均等色空間は、明度、彩度および色相の成分を有し、判定手段は、変換された画像の明度、彩度および／または色相の色信号に基づきシーン情報を判定する。

【0018】

この発明に従えば、変換された画像の明度または色相に基づき画像の性質を示すシーン情報が判定されるので、画像の明度を補正する処理が施された場合に目立つノイズを除去する補正、または、同じ色相を多く含む画像からノイズを除去する補正が可能となる。さらに、画像の性質を示すシーン情報が明度、色相または彩度に基づき判定されるので、シーン情報を詳細に判定することができ、ノイズを適切に除去することが可能となる。

【0019】

好ましくは、画像処理装置の判定手段は、シーン情報の入力を受付ける受付手段を含む。

【0020】

この発明に従えば、シーン情報の入力が受けられるので、画像処理装置の操作者の意思でシーン情報を決定することができる。

【0021】

好ましくは、画像処理装置の変換手段が受信された画像を変換する均等色空間は、少なくとも色相を成分に有し、補正手段は、メディアンフィルタまたは最頻フィルタを用いて色相の色信号を補正する。

【0022】

この発明に従えば、メディアンフィルタまたは最頻フィルタを用いて色相の色信号が補正される。このため、隣接する画素に色相が大きく異なる画素が存在する場合であっても、それら2つの色相の中間色が発生することなく、画像を適切に補正することが可能な画像処理装置を提供することができる。

【0023】

好ましくは、画像処理装置は、受信された画像を複数の矩形領域に分割する分割手段と、変換された色信号に基づき複数の矩形領域から特定の色相を含む特定矩形領域を検出する検出手段とをさらに備え、決定手段は、検出された特定矩形領域に対しては特定の補正レベルを決定する。

【0024】

この発明に従えば、受信された画像が複数の矩形領域に分割され、変換された色信号に基づき複数の矩形領域から特定の色相を含む特定矩形領域が検出される。そして、検出された特定矩形領域に対しては特定の補正レベルが決定される。このため、特定の色相を含む特定矩形領域に対してのみ、特定の補正処理を施すことができる。特定の色相とは、例えば、人の肌色を含めることができる。特定の色相を肌色とした場合には人の肌の領域にのみノイズを除去する補正をすることができる。

【0025】

この発明の他の局面によれば、画像処理装置は、被写体を撮影して得られる画像を受信する受信手段と、受信された画像を複数の矩形領域に分割する分割手段と、受信された画像を均等色空間上の色信号に変換する変換手段と、変換された色信号に基づき複数の矩形領域それぞれの属性を検知する検知手段と、検知され

た矩形領域の属性に応じて、矩形領域ごとに補正するレベルを決定する決定手段と、決定された補正レベルにしたがって、ブロックごとに受信された画像を均等色空間で補正する補正手段とを備えた。

【0026】

この発明に従えば、被写体を撮像して得られる画像が受信され、受信された画像が複数の矩形領域に分割され、受信された画像が均等色空間上の色信号に変換され、変換された色信号に基づき複数の矩形領域それぞれの属性が検知される。そして、検知された矩形領域の属性に応じて、矩形領域ごとに補正するレベルが決定され、決定された補正レベルにしたがって、矩形領域ごとに受信された画像が均等色空間で補正される。このため、画像を補正するレベルが部分的に変更されるので、画像の部分的な性質に合わせて画像が部分的に補正される。その結果、画像を適切に補正可能な画像処理装置を提供することができる。

【0027】

好ましくは、画像処理装置の変換手段が受信された画像を変換する均等色空間は、明度、色相および彩度の成分を有し、決定手段は、変換された画像の明度、色相および彩度ごとに補正レベルを決定する。

【0028】

この発明に従えば、変換された画像の明度、色相および彩度ごとに補正レベルが決定される。このため、明度、色相および彩度どとに決定された補正レベルにしたがって、明度、色相および彩度ごとに画像が補正される。その結果、画像の階調性を維持しつつ、画像が全体的にボケるのを防止した画像処理装置を提供することができる。

【0029】

この発明のさらに他の局面によれば、画像処理方法は、被写体を撮像して得られる画像を受信するステップと、受信された画像を均等色空間上の色信号に変換するステップと、受信された画像の性質を示すシーン情報を判定するステップと、判定されたシーン情報に応じて、画像を補正するレベルを決定するステップと、決定された補正レベルにしたがって、画像を均等色空間で補正するステップとを含む。

【0030】

この発明に従えば、被写体を撮像して得られる画像が受信され、受信された画像が均等色空間上の色信号に変換され、受信された画像の性質を示すシーン情報を判定される。そして、判定されたシーン情報に応じて、画像を補正するレベルが決定され、決定された補正レベルにしたがって、画像が均等色空間で補正される。画像の性質を示すシーン情報に応じて補正するレベルが決定されるので、受信された画像に応じて必要なだけの補正がなされる。また、均等色空間で画像が補正されるので、画像の階調性を維持しつつ、画像が全体的にボケるのを防止することができる。その結果、画像を適切に補正することが可能な画像処理方法を提供することができる。

【0031】

この発明のさらに他の局面によれば、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体は、被写体を撮像して得られる画像を受信するステップと、受信された画像を均等色空間上の色信号に変換するステップと、受信された画像の性質を示すシーン情報を判定するステップと、判定されたシーン情報に応じて、画像を補正するレベルを決定するステップと、決定された補正レベルにしたがって、画像を均等色空間で補正するステップとをコンピュータに実行させる画像処理プログラムを記録する。

【0032】

この発明に従えば、被写体を撮像して得られる画像が受信され、受信された画像が均等色空間上の色信号に変換され、受信された画像の性質を示すシーン情報を判定される。そして、判定されたシーン情報に応じて、画像を補正するレベルが決定され、決定された補正レベルにしたがって、画像が均等色空間で補正される。画像の性質を示すシーン情報に応じて補正するレベルが決定されるので、受信された画像に応じて必要なだけの補正がなされる。また、均等色空間で画像が補正されるので、画像の階調性を維持しつつ、画像が全体的にボケるのを防止することができる。その結果、画像を適切に補正することが可能な画像処理をコンピュータに実行させることができが可能な画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図中同一符号は同一または相当する部材を示し、説明は繰返さない。

【0034】

【第1の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施の形態における画像処理装置とそれに接続される外部装置との接続関係を示す図である。図1を参照して、画像処理装置100は、パーソナルコンピュータで構成される。画像処理装置100には、デジタルカメラで代表される画像入力装置150と、画像処理装置100から画像を出力するための画像出力装置160と接続されている。

【0035】

画像入力装置150は、デジタルカメラの他に、デジタルビデオカメラ、イメージスキャナなどを用いることができる。画像処理装置100に画像入力装置から入力される画像は、静止画であっても動画であってもよい。動画の場合には画像処理装置100では、フレームごとに静止画に施すのと同様の画像処理が施される。

【0036】

画像出力装置160は、レーザプリンタやインクジェットプリンタなどであり、フルカラーの画像を用紙等の記録媒体に形成する。

【0037】

画像処理装置100は外部記憶装置を備え、CD-ROMや光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、フロッピィディスク等の記録媒体170から画像処理装置100で実行するための画像処理プログラムを読み取ることができる。この場合、後述するノイズ除去処理を画像処理装置100で実行するための画像処理プログラムが、記録媒体170に記録される。そして、外部記憶装置で画像処理プログラムを読み取ることにより、画像処理装置100で実行可能となる。また、以下に述べるノイズ除去処理は、画像入力装置150で行なってもよい。

【0038】

図2は、第1の実施の形態における画像処理装置の機能の概略を示す機能ブロック図である。図2を参照して、画像入力装置150から、R、G、Bそれぞれの成分からなる画像データが画像処理装置100に送られる。画像処理装置100は、画像入力装置150から受信した画像データを均等色空間に変換するための色空間変換処理部101と、均等色空間に変換された画像データに基づきその画像のシーン情報を判定するためのシーン判定処理部110と、判定されたシーン情報に基づき、均等色空間に変換された画像データからノイズを除去するためのノイズ除去処理部120と、ノイズが除去された均等色空間上の画像データをRGB成分で表される色空間上の画像データに変換するための色空間変換処理部130とを含む。

【0039】

色空間変換処理部101は、RGBの3つの成分で表わされる画像データを、明度、色相および彩度の3つの成分で表わされる均等色空間に変換する。明度、色相および彩度で表わされる均等色空間には、マンセル表色系における均等色空間が用いられる。なお、ここではマンセル表色系を用いたが、L*a*b*表色系、L*u*v*表色系、CIE表色法、DIN方式、オストワルト(Ostwald)表示などの表示方式で表わされる色空間を用いるようにしてもよい。

【0040】

シーン判定処理部110は、明度、色相および彩度それぞれについてヒストグラムを計算するためのヒストグラム計算部111と、計算されたヒストグラムをもとに画像入力装置150から入力された画像データのシーン情報を判定するためのシーン情報判定部113とを含む。ヒストグラム計算部111は、色空間変換処理部101で変換された画像データに基づき、色相、彩度および明度の成分ごとにヒストグラムを作成する。

【0041】

シーン情報判定部113は、ヒストグラム計算部111で作成された3つのヒストグラムに基づき、画像データの性質を表わすシーン情報を判定する。シーン情報判定部113で判定されたシーン情報は、ノイズ除去処理部120に送信される。

【0042】

画像のシーン情報とは、画像が撮影された場面を言い、撮影状況、撮影対象物などを含む。シーン情報には、露光不足の撮影状況を示す「露光不足画像」、夕焼けの風景を撮影した「夕焼け画像」、逆光の撮影状況を示す「逆光画像」、青空を被写体とした「青空画像」等がある。

【0043】

シーン情報の判定は、明度ヒストグラム、色相ヒストグラムおよび彩度ヒストグラムを用いて行なわれる。シーン情報が「露光不足画像」と判定される条件は、明度ヒストグラムの分布が低明度領域に偏っていることである。シーン情報が「夕焼け画像」と判定される条件は、明度ヒストグラムの分布が低明度領域と高明度領域とに偏っており、かつ、色相ヒストグラムの分布が赤色成分から黄色成分に偏っており、なおかつ、彩度ヒストグラムの分布が全体的に高い領域に偏っていることである。シーン情報が「逆光画像」と判定される条件は、明度ヒストグラムの分布が高明度領域と低明度領域とに偏っていることである。シーン情報が「青空画像」と判定される条件は、色相ヒストグラムが青色成分に偏っていることである。ヒストグラムの分布の偏りは、平均値、中央値、分散、最大値、最小値を用いて判定される。

【0044】

ノイズ除去処理部120は、明度、色相および彩度ごとにノイズを除去するためのフィルタを割当てるためのノイズ除去フィルタ決定部121と、決定されたノイズ除去フィルタを用いて明度、色相または彩度の成分を補正するためのノイズ除去部123とを含む。

【0045】

ノイズ除去フィルタ決定部121は、シーン情報が「逆光画像」または「露光不足画像」の場合には、画像データの色相と彩度にノイズ除去のためのフィルタを割当て、明度にはノイズ除去のフィルタを割当てない。このため、ノイズ除去部123では、シーン情報が「逆光画像」または「露光不足画像」の場合には、色相と彩度の成分にノイズ除去処理を行ない、明度の成分にはノイズ除去処理を行なわない。

【0046】

また、シーン情報が「夕焼け画像」または「青空画像」とされた場合には、明度にノイズ除去フィルタが割当てられ、色相と彩度にはノイズ除去フィルタは割当てない。このため、ノイズ除去部123では、シーン情報が「夕焼け画像」または「青空画像」の場合には、明度の成分にのみノイズ除去処理を行ない、色相と彩度の成分にはノイズ除去処理を行なわない。

【0047】

このように、ノイズ除去部123は、ノイズ除去フィルタ決定部121で割当てられたノイズ除去フィルタを用いて、明度、色相または彩度にノイズ除去処理を行なう。また、ノイズ除去フィルタが割当てられない場合には、ノイズ除去処理を行なわない。

【0048】

色空間変換処理部130は、ノイズ除去処理部120でノイズが除去された画像データを、RGBの色成分からなる画像データに変換し、画像出力装置160に出力する。なお、ここでは変換する色成分をR, G, Bとしたが、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)およびK(黒)の色成分からなる画像データに変換するようにしてもよい。画像出力装置160がプリンタである場合には、CMYKデータでの出力が望ましい。画像出力装置160が、ディスプレイである場合にはRGBデータでの出力が好ましい。

【0049】

図3は、第1の実施の形態における画像処理装置で行なわれるノイズ除去処理の流れを示すフローチャートである。図3を参照して、ノイズ除去処理では、まず、画像入力装置150から画像データが入力される(ステップS01)。ここで入力される画像データは、RGBの色成分からなるデータである。そして、入力された画像データを、色相データと彩度データと明度データに変換する(ステップS02)。この変換は、特開平9-247473号公報に記載の技術等を用いることができる。

【0050】

そして、変換された色相データ、彩度データ、明度データを用いて、色相ヒス

トグラム、彩度ヒストグラム、および、明度ヒストグラムが作成される（ステップS03）。

【0051】

さらに、作成された3つのヒストグラムから、入力された画像のシーン情報が判定される（ステップS04）。ここでシーン情報とは、画像が撮影された場面を言い、撮影状況、撮影対象物などを含む。ステップS04では、入力された画像のシーン情報が、「露光不足画像」、「夕焼け画像」、「逆光画像」または「青空画像」であるか否かが判定される。

【0052】

シーン情報が「逆光画像」または「露光不足画像」に該当するか否かは、ステップS03で作成された明度ヒストグラムに基づき判定される。明度ヒストグラムの分布が低明度領域に偏っている場合には、露光不足画像と判定される。また、明度ヒストグラムの分布が低明度領域と高明度領域とに分布が偏っている場合には、逆光画像と判定される。

【0053】

一方、明度ヒストグラムにおいて低明度領域と高明度領域に分布が偏っており、かつ、色相ヒストグラムにおいて赤色～黄色の成分に分布が偏っており、かつ、彩度ヒストグラムにおいて彩度が全体的に高い場合には、シーン情報が「夕焼け画像」と判定される。また、色相ヒストグラムにおいて青色の成分に分布が偏っている場合には、シーン情報が「青空画像」と判定される。

【0054】

ステップS05において、画像のシーン情報が「逆光画像」または「露光不足画像」とされた場合には、ステップS07に進み、そうでない場合にはステップS06に進む。ステップS06では、画像のシーン情報が「夕焼け画像」または「青空画像」か否かが判断され、真の場合にはステップS08に進み、偽の場合にはステップS09に進む。ステップS07、ステップS08、ステップS09では、それぞれノイズ除去フィルタを割当てる補正レベル決定処理が行なわれる。

【0055】

ノイズ除去フィルタには、強めのノイズ除去フィルタ、弱めのノイズ除去フィルタがある。補正レベル決定処理では、ノイズ除去フィルタを割当てない場合も含まれる。したがって、補正レベル決定処理は、強めの補正を行なう場合、弱めの補正を行なう場合および補正を行なわない場合の3つの補正レベルのいずれかを決定する処理である。補正レベルは、明度、色相および彩度ごとに決定される。

【0056】

ステップS07では、色相と彩度とに強めのノイズ除去を行なうためのノイズ除去フィルタが割当てられ、明度にはノイズ除去フィルタは割当てられない。

【0057】

ステップS08では、明度に強めのノイズを除去するためのノイズ除去フィルタが割当てられ、色相および彩度にはノイズ除去フィルタは割当てられない。

【0058】

ステップS09では、明度、色相および彩度のいずれに対してもノイズ除去フィルタは割当てられない。

【0059】

次のステップS10では、画像が複数の矩形領域に分割され、分割された複数の矩形領域についてステップS11からステップS16までの処理が行なわれる。ステップS11では、矩形領域が肌領域か否かの判定が行なわれる。肌領域とは、画像中で人の肌が撮像された領域を含む領域をいう。矩形領域が肌領域であるか否かの判断は、色相が所定の範囲内（肌色の範囲）に含まれる肌色の画素が矩形領域に占める割合により判定される。矩形領域に含まれる画素に対する肌色の画素の占める割合が高い場合にはその矩形領域を肌領域と判定する。

【0060】

ステップS12では、ステップS11の判定結果に基づき、肌領域と判定された場合にはステップS13に進み、そうでない場合にはステップS14に進む。ステップS13では、色相、彩度および明度のいずれに対しても強めのノイズ除去を行なうためのノイズ除去フィルタが優先して割当てられる。ここでは、ステップS07、ステップS08またはステップS09で割当てられたノイズ除去フ

イルタに係わらず、処理対象となっている矩形領域にはステップS13で決定されたノイズ除去フィルタが優先して割当てられる。

【0061】

一方、ステップS14では、ステップS07、ステップS08またはステップS09のいずれかで設定されたノイズ除去フィルタがそのまま割当てられる。

【0062】

ステップS15では、矩形領域のすべての画素に対して色相、彩度および明度それぞれにおいてノイズ除去処理が行なわれる。このノイズ除去処理は、ステップS07、ステップS08、ステップS09またはステップS13で設定されたノイズ除去フィルタを用いて行なわれる。

【0063】

そして、すべての矩形領域に対して処理が終了したか否かが判断され（ステップS16）、終了していない場合にはステップS11に進み上述の処理が繰返し行なわれ、終了した場合にはステップS17に進む。

【0064】

ステップS17では、その他の画像補正処理が行なわれる。その他の画像補正処理とは、たとえば、露光不足画像に対しては画像の明度を高くする処理や、逆光画像に対しては、明度の低い領域の明度を高くする処理等をいう。

【0065】

ステップS18では、ノイズが除去された明度、色相および彩度の成分からなる画像データを、RGB成分からなる画像データに変換する。そして、変換されたRGB表色系で表わされる画像データが、画像出力装置160に出力される（ステップS19）。

【0066】

図4は、ノイズ除去フィルターの1つであるスマージングフィルタの一例を示す図である。図4(A)は、強調量の大きいスマージングフィルタを示し、図4(B)は強調量の小さいスマージングフィルタを示す。強調量の大きいスマージングフィルタが強めのノイズ除去フィルタに該当し、強調量の小さいスマージングフィルタが弱めのノイズ除去フィルタに該当する。

【0067】

図4に示されるように、強調量の大きいスマージングフィルタを用いる場合には、対象画素の値がその周辺の画素の値で補間される割合が大きく、逆に、強調量の小さいスマージングフィルタを用いると、対象画素の値がその周辺の画素の値で補間される割合が小さい。

【0068】

このスマージングフィルタは、ノイズ除去フィルタ決定部121で、明度および彩度の成分の処理に用いられるノイズ除去フィルタである。色相の成分に対して用いられるノイズ除去フィルタは、本実施の形態においては、メディアンフィルタまたは最頻フィルタを用いている。メディアンフィルタとは、フィルタ内の参照画素を昇順（あるいは降順）に並べ替え、その中間値を新しい補正後の値に置換える処理を行なうフィルタである。

【0069】

最頻フィルタは、フィルタ内の参照画素をもとにヒストグラムを作成し、その最頻値を新しい補正後の値とするものである。しかし、本実施の形態において用いる最頻フィルタは 3×3 画素や 5×5 画素程度の大きさであるため、色相成分がとり得る値の範囲（0～255）に比べて、フィルターで処理する画素値の数が非常に小さい。このため、最頻フィルタを単純に使用することはできない。そこで、本実施の形態においては、色相成分の値の範囲（0～255）を予め4段階に分割する。4段階とは、0～63の第1範囲、64～127の第2範囲、128～191の第3範囲、192～255の第4範囲である。そして、フィルタ内の参照画素が上述の4段階のいずれに当てはまるかをカウントし、最も頻度の高い段階に含まれる画素の色相成分の平均値を求めるようとする。このようにすれば、極端に不要な色相が発生することがない。ここで、色相成分の分割数を4段階に限る必要はなく、より精密な処理を行なう場合には、段階数を増やすようすればよい。

【0070】

また、ノイズ除去処理に用いるフィルタのサイズを 3×3 画素に限る必要はなく、あらゆる大きさのフィルタを用いることができる。さらに、彩度成分と明度

成分に同じ処理を施す必要はない。たとえば、人間の視覚は、明るさの変化に比べて彩度の変化に敏感でないため、彩度成分に対して明度成分よりも強めのノイズ除去処理を施すようにしてもよい。

【0071】

なお、本実施の形態においては、シーン判定処理部110で画像データの性質を自動で判定するようにしたが、使用者が画像処理装置100のキーボードやマウス等からシーン情報を入力するようにしてもよい。図5は、画像のシーン情報を入力するためのグラフィックユーザインターフェイス（GUI）の一例を示す図である。図5を参照して、シーン選択欄において、逆光、露光不足、夕焼け、青空、人物等のシーン情報が例示される。これらの例示されたシーン情報に対応して設けられたチェック欄をマウス等のポインティングデバイスで指示することで、シーン情報が入力される。

【0072】

ノイズ除去処理が施される前の画像が「補正前画像」の領域に表示され、ノイズ除去処理を施した後の画像が「補正後画像」の領域に並べて出力される。使用者は、シーン情報の選択を変えることで画像がどのように補正されるのかを見ることができるようになっている。

【0073】

以上説明したように第1の実施の形態における画像処理装置100においては、入力された画像を明度、彩度および色相を成分とする均等色空間において、明度、彩度および色相のそれぞれに異なるノイズ除去処理を施すようにした、このため、画像の性質に応じて適切な補正が行なわれる。その結果、補正により画像がぼけるのを防止することができ、適切なノイズ除去処理を行なうことができる。

【0074】

また、画像の性質に応じて、明度、色相および彩度の成分にノイズ除去を行なうか否かを決定し、そして、ノイズ除去を行なう場合には、用いるノイズ除去フィルタを割当てるので、画像の性質に応じたノイズ除去を行なうことができる。

【0075】

【第2の実施の形態】

次に第2の実施の形態における画像処理装置について説明する。図6は、第2の実施の形態における画像処理装置の機能の概略構成を示すブロック図である。第2の実施の形態における画像処理装置は、第1の実施の形態における画像処理装置に矩形領域分割部105を付加し、シーン判定処理部110を属性判定処理部140に変更した構成となっている。ここでは、第1の実施の形態と異なる部分について説明し、重複した部分については説明を繰返さない。

【0076】

矩形領域分割部105は、色空間変換処理部101で変換された画像データを、複数の矩形領域に分割する。矩形領域は、 3×3 画素の矩形の領域である。本実施の形態においては矩形領域のサイズを 3×3 画素としているが、これに限られるわけではなく、 8×8 画素、 16×16 画素などを用いることができる。矩形領域のサイズは、撮影された画像の大きさや処理速度に応じて定めることができる。

【0077】

そして、属性判定処理部140およびノイズ除去処理部120に分割された矩形領域ごとに画像データが送信される。属性判定処理部140とノイズ除去処理部120では、送信された矩形領域ごとに属性判定処理およびノイズ除去処理が行なわれる。

【0078】

属性判定処理部140は、明度、色相および彩度それぞれについてヒストグラムを計算するためのヒストグラム計算部111と、計算されたヒストグラムとともに画像入力装置150から入力された矩形領域の属性を判定するための属性判定部115とを含む。ヒストグラム計算部111は、色空間変換処理部101で変換された画像データに基づき、明度、色相および彩度の成分ごとにヒストグラムを作成する。

【0079】

属性判定部115は、ヒストグラム計算部111で作成された3つのヒストグラムに基づき、矩形領域の属性を判定する。属性判定部115で判定された属性

は、ノイズ除去処理部120に送信される。

【0080】

矩形領域の属性とは、「肌領域」、「暗い領域」または「べた領域」をいう。肌領域とは、画像中で人の肌が撮像された領域を含む領域をいう。矩形領域が肌領域であるか否かの判断は、色相が所定の範囲内（肌色の範囲）に含まれる肌色の画素が矩形領域に占める割合により判定される。矩形領域に含まれる画素に対する肌色の画素の占める割合が所定の割合を超える場合にはその矩形領域は肌領域と判定される。

【0081】

暗い領域とは、明度の低い領域であり、例えば、逆光で撮影された画像の中での他の領域よりも明度の低い領域が該当する。矩形領域に含まれる画素の明度の平均値が、所定の値よりも低い場合にはその矩形領域は暗い領域と判定される。

【0082】

べた領域とは、同じ色相の画素を含む領域であり、例えば、青空を撮影した画像等に多く含まれる。矩形領域に含まれる画素の色相が所定の範囲に偏っている場合には、その矩形領域はべた領域と判定される。

【0083】

図7は、第2の実施の形態における画像処理装置で行なわれるノイズ除去処理の流れを示すフローチャートである。図7を参照して、ノイズ除去処理は、まず、RGBの色成分からなる画像データが入力される（ステップS31）。そして、入力された画像データが、明度、色相および彩度を成分とする均等色空間の色信号に変換される（ステップS32）。そして、明度、色相および彩度の成分それぞれについて、ヒストグラムが作成される（ステップS33）。ヒストグラムは横軸をそれぞれ明度、色相または彩度とし、縦軸を画素の度数としたヒストグラムである。

【0084】

ステップS34では、画像データを複数の矩形領域に領域分割する。そして、分割された矩形領域それについて、属性判定が行なわれる（ステップS35）。属性判定は、分割された矩形領域が肌領域であるのか、暗い領域であるのか

、あるいはべた領域であるのかが判定される。

【0085】

矩形領域の属性判定が終了すると、指定領域の属性が肌領域か否かが判断され（ステップS36）、肌領域と判断された場合にはステップS39に進み、そうでない場合にはステップS37に進む。指定領域とは、属性判定の対象となった矩形領域をいい、ステップS36では指定領域の属性判定は終了している。

【0086】

ステップS37では、指定領域の属性が暗い領域か否かが判断され、暗い領域の場合にはステップS40に進み、そうでない場合にはステップS38に進む。ステップS38では、指定領域の属性がべた領域か否かが判断され、べた領域とされた場合にはステップS41に進み、そうでない場合にはステップS42に進む。

【0087】

ステップS39～ステップS42においては、明度、色相および彩度それぞれに対してノイズ除去フィルタが割当てる補正レベル決定処理が行なわれる。ノイズ除去フィルタには、強めのノイズ除去フィルタ、弱めのノイズ除去フィルタがある。補正レベル決定処理では、ノイズ除去フィルタを割当てない場合も含まれる。したがって、補正レベル決定処理は、強めの補正を行なう場合、弱めの補正を行なう場合および補正を行なわない場合の3つの補正レベルのいずれかを決定する処理である。補正レベルは、明度、色相および彩度ごとに決定される。

【0088】

ステップS39では、指定領域の属性が肌領域と判定されたため、色相および彩度に強めのノイズ除去処理を行なうために強調量の大きいノイズフィルタが割当てられ、明度には強調量の小さいノイズフィルタが割当てられる。

【0089】

ステップS40では、指定領域の属性が暗い領域と判定されたため、色相および彩度に強調量の大きいノイズ除去フィルタが割当てられ、明度にはノイズ除去フィルタは割当てられない。

【0090】

ステップS41では、指定領域の属性がべた領域と判定されたため、この場合には明度に強調量の大きいノイズ除去フィルタが割当てられ、色相および彩度にはノイズ除去フィルタは割当てられない。

【0091】

ステップS42では、矩形領域の属性が肌領域、暗い領域およびべた領域のいずれでもない場合に該当し、この場合には、明度、色相および彩度のいずれに対してもノイズ除去フィルタは割当てられない。

【0092】

ステップS43では、指定領域内のすべての画素に対して、ステップS39～ステップS42のいずれかで割当てられたノイズ除去フィルタを用いてノイズ除去処理が行なわれる。このノイズ除去処理は、明度、色相および彩度に対して別々に行なわれる。また、ノイズ除去フィルタが割当てられていない明度、色相および彩度には、ノイズ除去処理は行なわれない。

【0093】

そして、ステップS44において、すべての矩形領域について処理が終了したか否かが判断され、終了した場合にはステップS45に進む。処理が終了していない場合にはステップS35に進み、上述の処理が繰返し行なわれる。

【0094】

ステップS45では、その他の画像補正処理、たとえば、逆光画像に対して明度の低い領域の明度を高くする補正処理や、露光不足画像の明度を全体的に高める補正処理が行なわれる。

【0095】

そしてステップS46では、明度、色相および彩度の成分で表される画像データを、RGB表色系で表わされる画像データに変換する。そして、RGB表色系で表わされた画像データが、画像出力装置160に出力される（ステップS47）。

【0096】

以上説明したように本実施の形態における画像処理装置は、入力された画像の明度、色相および彩度それぞれの成分に対して、画像の特徴に応じたノイズ除去

フィルタを別々に適用することにより、不要な色や不自然なノイズを発生させることがなく、人間の視覚に適応したノイズ除去処理を施すことができる。

【0097】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における画像処理装置とそれに接続される外部装置との接続関係を示す図である。

【図2】 第1の実施の形態における画像処理装置の機能の概略を示す機能ブロック図である。

【図3】 第1の実施の形態における画像処理装置で行なわれるノイズ除去処理の流れの示すフローチャートである。

【図4】 ノイズ除去フィルターの1つであるスムージングフィルタの一例を示す図である。

【図5】 画像の性質を入力するためのグラフィックユーザインターフェイスの一例を示す図である。

【図6】 第2の実施の形態における画像処理装置の機能の概略を示す機能ブロック図である。

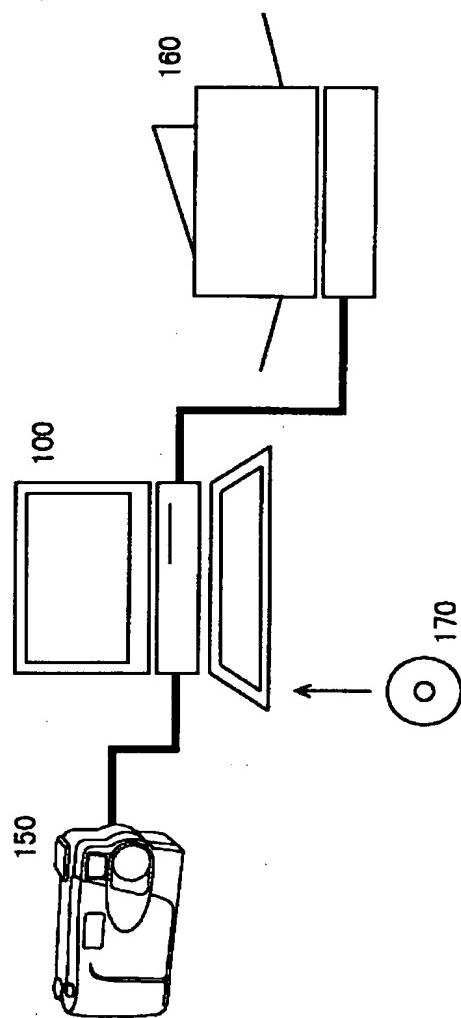
【図7】 第2の実施の形態における画像処理装置で行なわれるノイズ除去処理の流れの示すフローチャートである。

【符号の説明】

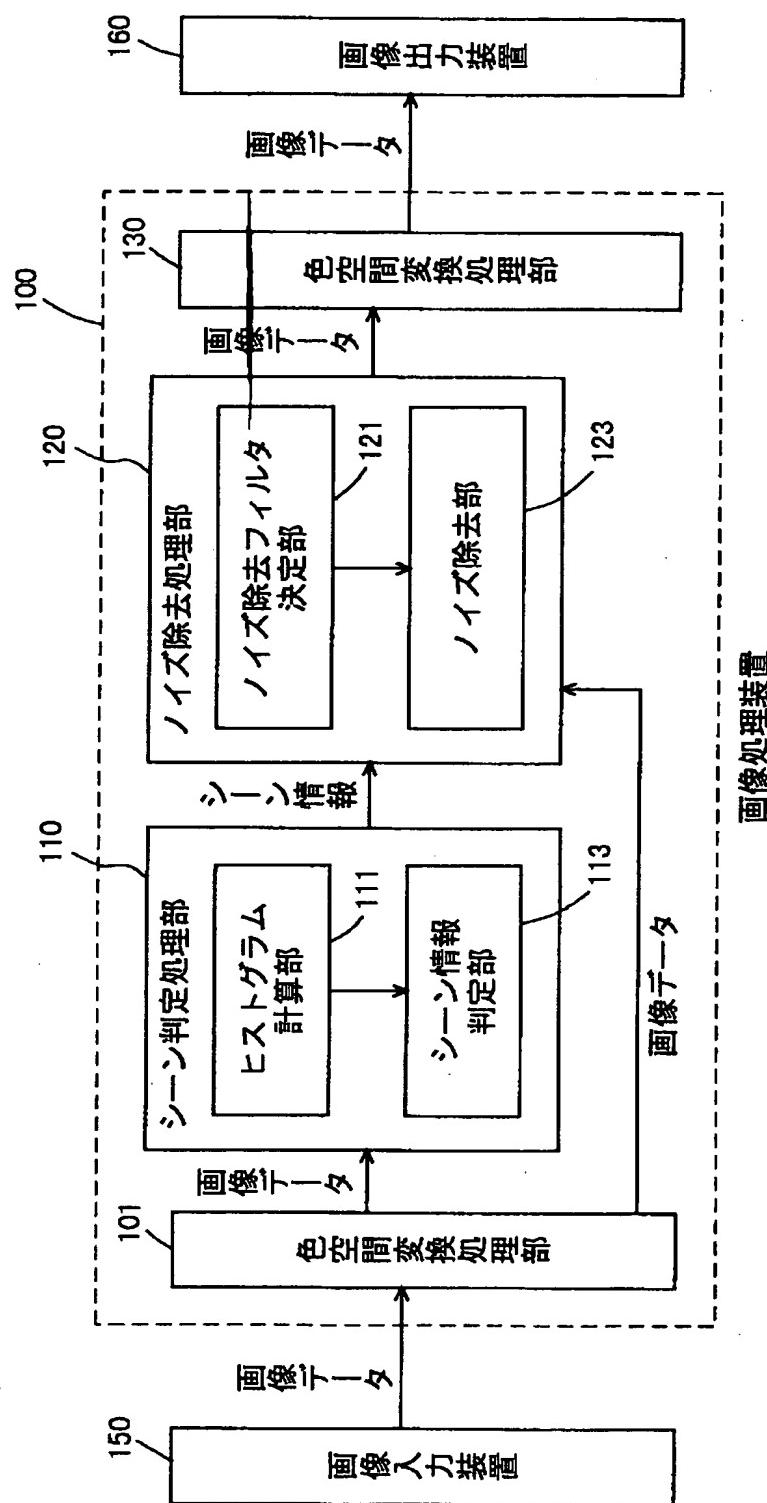
100 画像処理装置、101, 130 色空間変換処理部、105 矩形領域分割部、110 シーン判定処理部、111 ヒストグラム計算部、113 シーン情報判定部、115 属性判定部、120 ノイズ除去処理部、121 ノイズ除去フィルタ決定部、123 ノイズ除去部、140 属性判定処理部、150 画像入力装置、160 画像出力装置、170 記録媒体。

【書類名】 図面

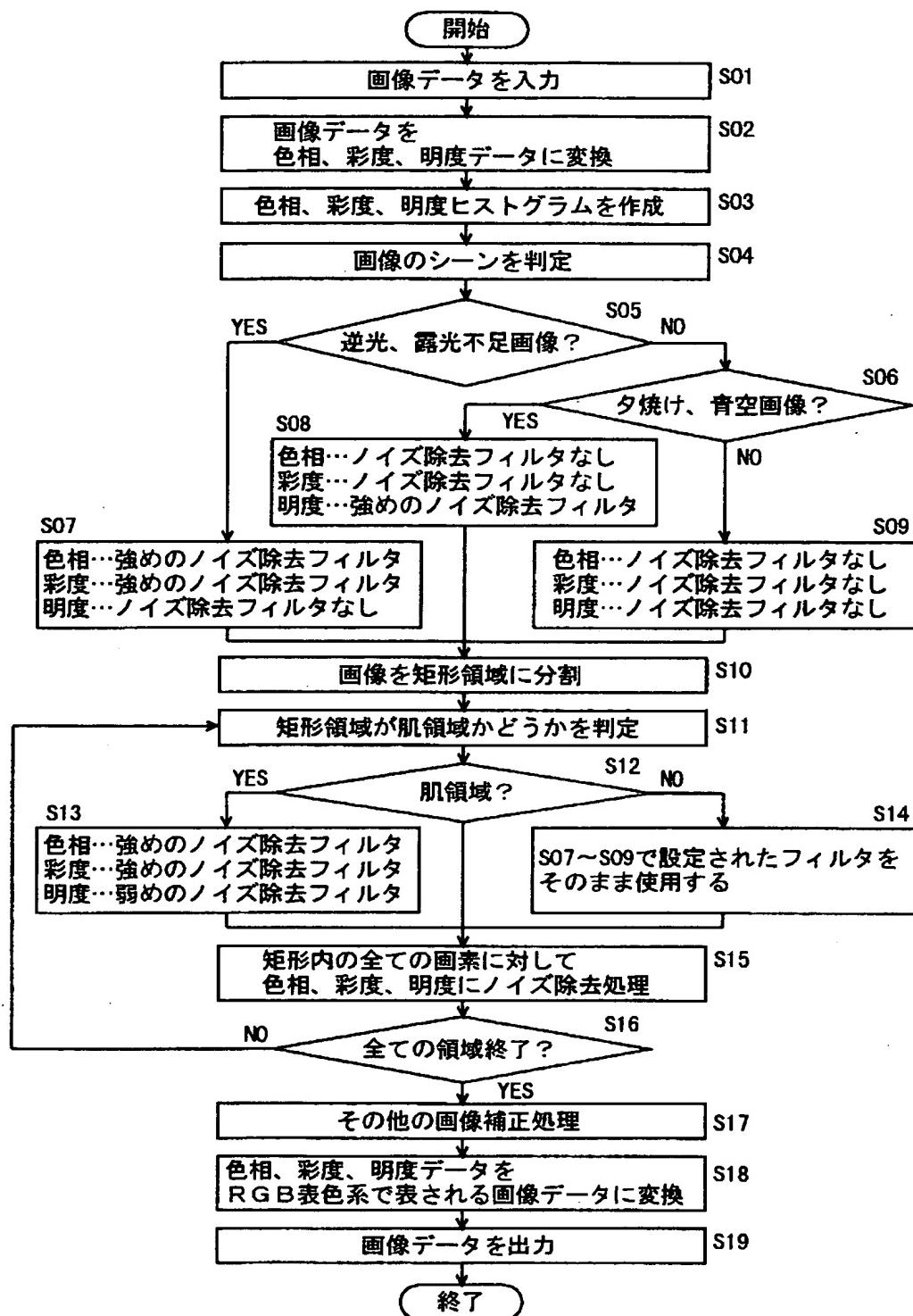
【図1】



【図2】



【図3】

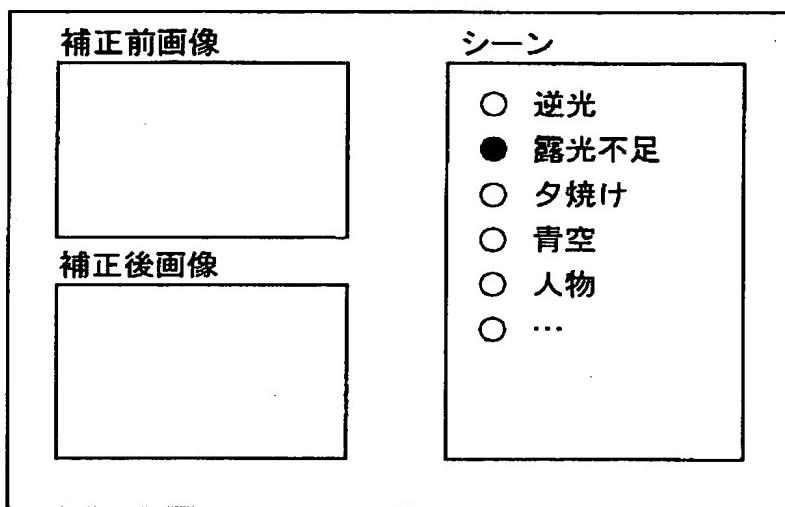


【図4】

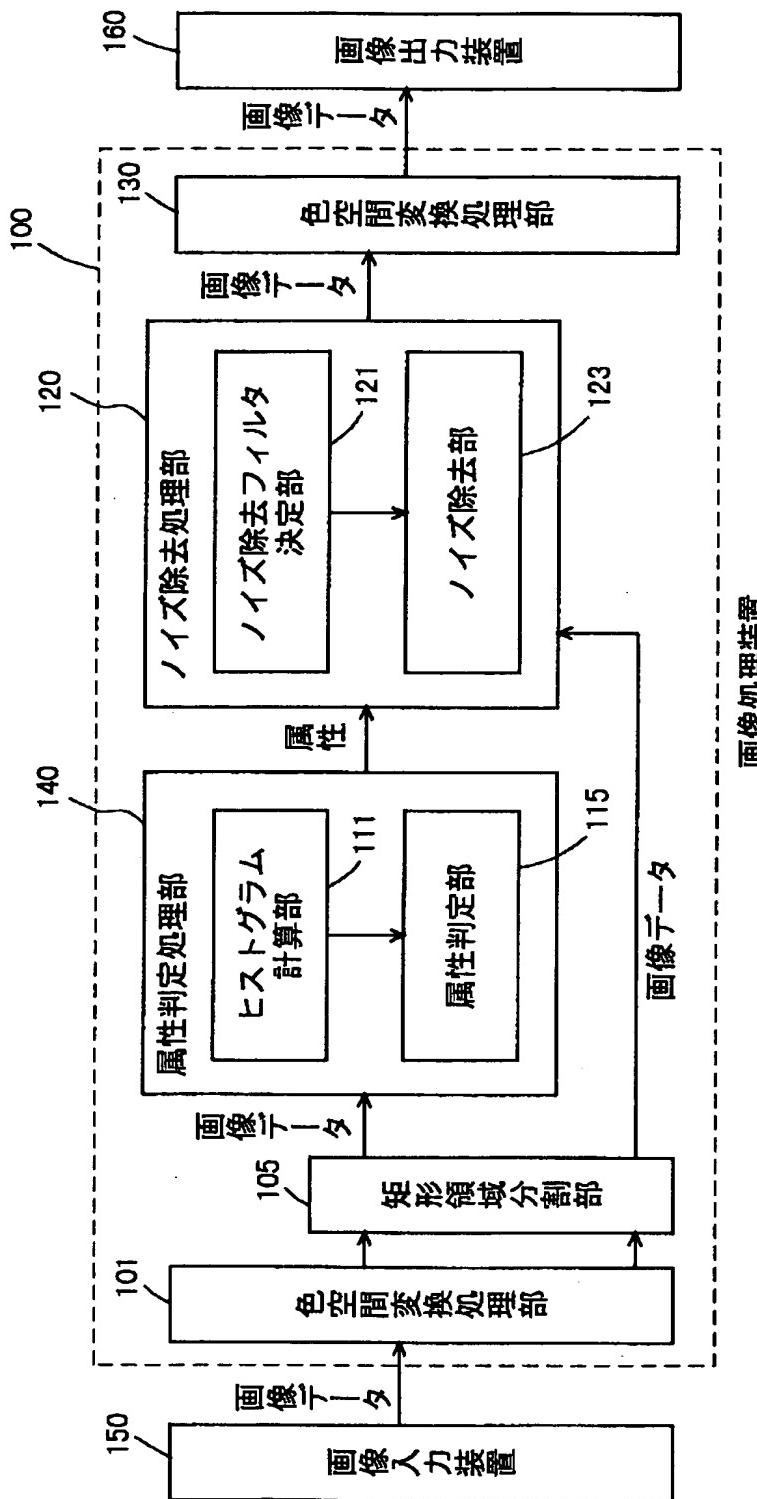
(A)	(B)
1/16	1/8
1/8	1/4
1/16	1/16

1/32	1/16	1/32
1/16	5/8	1/16
1/32	1/16	1/32

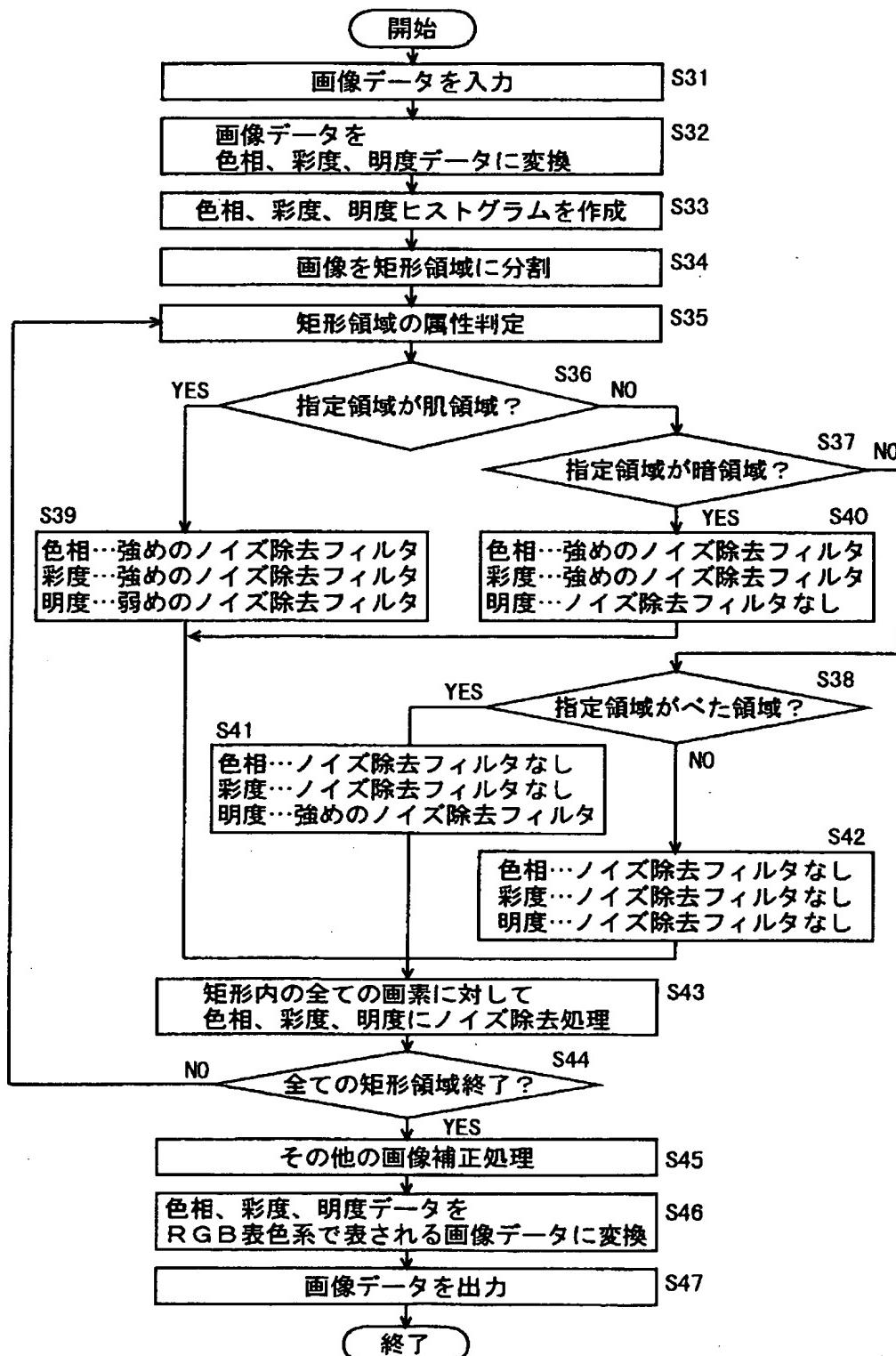
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像を適切に補正すること。

【解決手段】 被写体を撮像して得られる画像を受信し（S01）、受信された画像を均等色空間上の色信号に変換する（S02）色空間変換処理部と、受信された画像の性質を示すシーン情報を判定する（S04）シーン判定処理部と、判定されたシーン情報に応じて、画像を補正するのに用いるノイズ除去フィルタを決定する（S05～S09）ノイズ除去フィルタ決定部と、決定されたノイズ除去フィルタにしたがって、画像を均等色空間で補正する（S15）ノイズ除去処理部とを備える。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社